公開実用平成 3−70368

⑲日本国特許庁（JP）　⑪実用新案出願公開

⑫公開実用新案公報（U）　平3−70368

⑤1Int.Cl.⁵	識別記号	庁内整理番号	⑬公開
G 01 R 27/26	H	7706−2G	平成3年(1991)7月15日

審査請求　未請求　請求項の数 1　（全　頁）

⑤4考案の名称　誘電率測定装置

⑳実　願　平1−130450
㉒出　願　平1(1989)11月8日

⑦2考案者　石川　容平　京都府長岡京市天神2丁目26番10号　株式会社村田製作所内
⑦2考案者　田中　裕明　京都府長岡京市天神2丁目26番10号　株式会社村田製作所内
⑦1出願人　株式会社村田製作所　京都府長岡京市天神2丁目26番10号
⑦4代理人　弁理士　山田　義人

明　細　書

1．考案の名称

誘電率測定装置

2．実用新案登録請求の範囲

誘電体基板の上面側および下面側にそれぞれの開口が対向するように配置される金属ケース、

前記金属ケース内に取り付けられるかつ電界が前記誘電体基板の面に平行な面内で回転しないモードの誘電体共振器、および

前記金属ケースに取り付けられるかつ前記誘電体共振器の励振方向を変えるための複数対の端子を備える、誘電率測定装置。

3．考案の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この考案は誘電率測定装置に関し、特にたとえば誘電体共振器の共振周波数の摂動から複素誘電率を測定する、誘電率測定装置に関する。

〔従来技術〕

マイクロ波を扱うハイブリッド集積回路には、セラミック等から形成される誘電体基板が用いら

871

実開 3－ 70368

れる。したがって、ハイブリッド集積回路を定量的に解析するには、誘電体基板の複素誘電率を、非接触、非破壊の状態で高精度に測定する必要がある。

そこで、本件発明者等は、昭和６１年度電子通信学会光・電波部門全国大会において、『セラミック基板複素誘電率の非接触相対局所測定法』という論文を発表し、その中で誘電体基板の複素誘電率を測定するための測定装置を開示した。その測定装置は、測定しようとする誘電体基板の上面と下面に、それぞれＴＥ$_{0,\delta}$モードの誘電体共振器を取り付けた開口金属ケースを非接触の状態で配置する構造である。そして、この測定装置においては、ＴＥ$_{0,\delta}$モードの共振周波数の摂動から複素誘電率を求める。

〔考案が解決しようとする課題〕

最近、高周波領域であっても低損失な、たとえば樹脂からなる誘電体基板が開発されるようになった。このような誘電体基板はその製法に起因して、面内に複素誘電率の異方性を持つことがある。

875

しかし、$TE_{0,1\delta}$モードの誘電体共振器を用いる従来の測定法では、電界が誘電体基板の面に平行な面内で回転するので、このような異方性は測定できないという問題点があった。

それゆえに、この考案の主たる目的は、誘電体基板の面内における複素誘電率の異方性を測定することができる、誘電率測定装置を提供することである。

〔課題を解決するための手段〕

この考案は、誘電体基板の上面側および下面側にそれぞれの開口が対向するように配置される金属ケース、金属ケース内に取り付けられるかつ電界が誘電体基板の面に平行な面内で回転しないモードの誘電体共振器、および金属ケースに取り付けられるかつ誘電体共振器の励振方向を変えるための複数対の端子を備える、誘電率測定装置である。

〔作用〕

誘電体共振器としては、たとえば$HE_{0,1\delta}$モード（または$EH_{0,1\delta}$モード）のものを用い、複数

876

対の端子のうち、任意の1対の端子を選択してアナライザを接続し、アナライザから周波数信号を送る。このとき、金属ケースによって規定される共振キャビティ内の電界方向は励振方向に対して直交する方向に向く。この状態で摂動法を利用してその方向の複素誘電率を測定する。つづいて、他の1対の端子によって励振し、同様の方法でその方向の複素誘電率を測定することによって、複素誘電率の方向による特性すなわち異方性が測定できる。

〔考案の効果〕

この考案によれば、誘電体共振器として電界が誘電体基板の面内で回転しないものを用い、さらに複素対の端子を設けるようにしたので、誘電体基板の複素誘電率の異方性を容易にかつ高精度に測定することができる。

この考案の上述の目的，その他の目的，特徴および利点は、図面を参照して行う以下の実施例の詳細な説明から一層明らかとなろう。

〔実施例〕

877

第１図および第２図を参照して、この実施例の誘電率測定装置１０は、それぞれ一面開口の上ケース１２および下ケース１４を含む。これらの上ケース１２および下ケース１４は、それぞれたとえばアルミニウムや銅またはそれらの合金などの良導体の金属から形成され、非接触の状態で測定しようとする誘電体基板１６の上面側および下面側に、その開口が対向するように配置される。このようにして、たとえば樹脂，紙などで形成された誘電体基板１６を挟むように配置された上ケース１２と下ケース１４とで規定される空間が共振キャビティとなる。

上ケース１２内の天井部分（底板）の中心部には、低誘電率の樹脂などで形成され円柱状の支持部１８が、たとえば接着剤などによって固着される。支持部１８の下端部には円柱状の誘電体共振器２０が、たとえば接着剤などによって取り付けられる。この誘電体共振器２０は、たとえば$HE_{11\delta}$モード（または$EH_{01\delta}$モード）のような、電界が誘電体基板１６の面に平行な面内で回転し

878

ないモードを励振する。

また、上ケース１２の側壁の下部には、励振方向が異なるように配置された２対のコネクタ２２ａおよび２２ｂならびに２４ａおよび２４ｂが取り付けられる。これらのコネクタ２２ａ，２２ｂ，２４ａおよび２４ｂの接地電極は、上ケース１２にそれぞれ接続され、これらの中心導体の先端部に形成されるループ端子２６が共振キャビティ内に臨まされる。

下ケース１４内の底部にも上ケース１２と同じように支持部１８が取り付けられ、その支持部１８の上には同じ誘電体共振器２０が配置される。

このようにして形成される誘電率測定装置１０を用いて誘電体基板１６の複素誘電率を測定するには、コネクタにネットワークアナライザ（図示せず）を接続して共振キャビティ内に周波数信号を送る。

まず、コネクタ２２ａおよび２２ｂにネットワークアナライザを接続して励振すると、共振キャビティ内には第３図に示すように励振方向と直交

879

する方向に沿って電界２８が発生する。この状態で、周知の摂動法によって、共振周波数の変化から複素誘電率を測定する。

ついで、ネットワークアナライザをコネクタ２４ａおよび２４ｂに接続して励振すると、共振キャビティ内には第４図に示すように励振方向に直交する方向に沿って電界３０が発生する。この状態で、先と同じ方法で複素誘電率を測定する。

このようにして、ネットワークアナライザを接続するコネクタ対を変更することによって、共振キャビティ内に発生する電界の方向、すなわち誘電体共振器２０の励振方向を変えることができる。したがって、誘電体基板１６の複素誘電率の異方性を簡単に測定することができる。

なお、上述の実施例においては２対のコネクタの場合について述べたが、コネクタ対の数は、必要に応じて３対以上にされてもよいことはもちろんである。

４．図面の簡単な説明

第１図はこの考案の一実施例を示す横断面図で

ある。

第２図はこの考案の一実施例を示す縦断面図である。

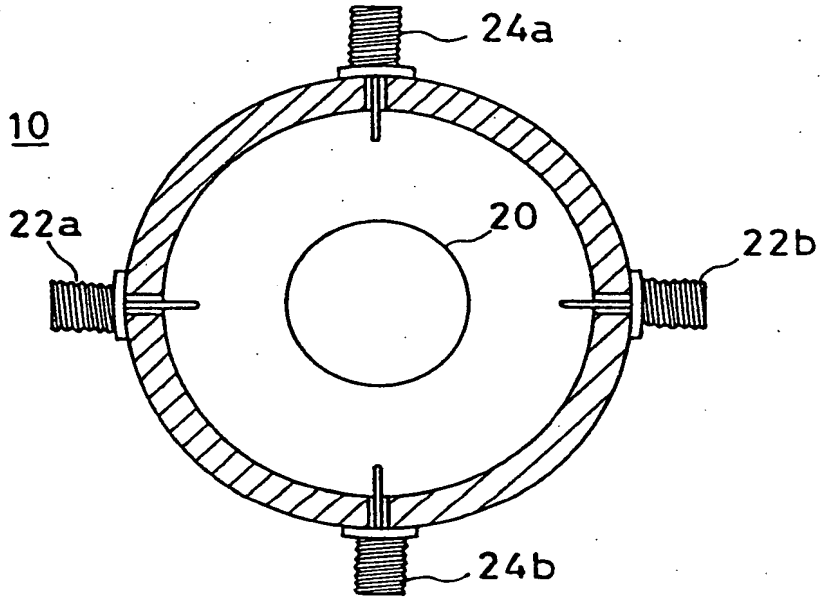
第３図および第４図は、それぞれ、この実施例において励振方向を変えたときに発生する電界を示す図解図である。

図において、１０は誘電率測定装置、１２は上ケース、１４は下ケース、１６は誘電体基板、２０は誘電体共振器、２２ａ，２２ｂ，２４ａ，２４ｂはコネクタ、２８，３０は電界を示す。

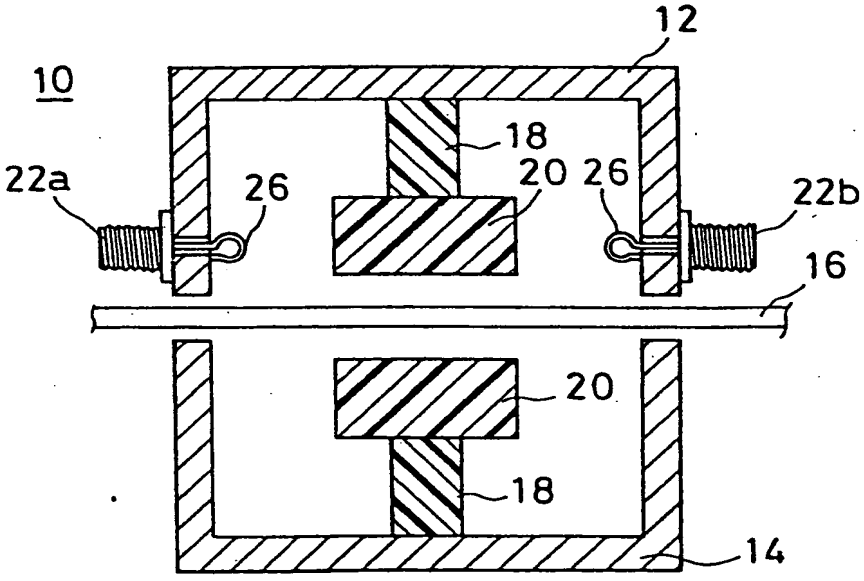
実用新案登録出願人　株式会社　村田製作所
代理人　弁理士　山　田　義　人

881

第 1 図



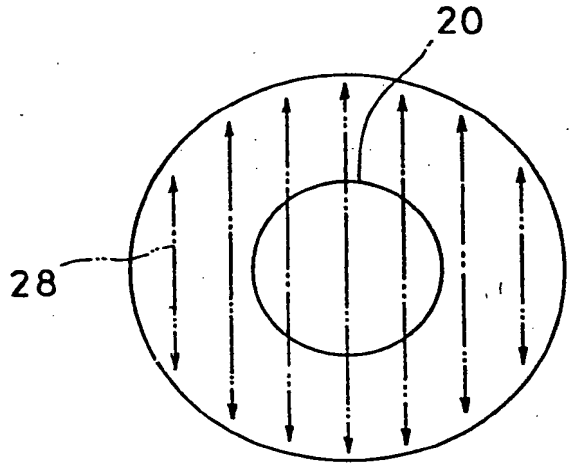
第 2 図



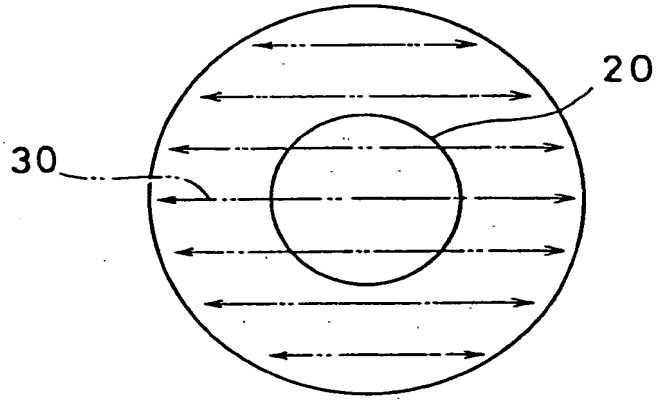
実用新案登録出願人 株式会社村田製作所

代理人 弁理士 山 田 義 人

第 3 図



第 4 図



実用新案登録出願人　株式会社村田製作所

代理人　弁理士　山 田 義 人